



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

MÄÄRÄLASKENTAKÄYTÄN- NÖT TUOTANNOSSA 2015

TEKIJÄ/T: Janne Ärväs

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Janne Ärväs			
Työn nimi Määrälaskentakäytännöt tuotannossa			
Päiväys	21.4.2015	Sivumäärä/Liitteet	28/1
Ohjaaja(t) Hannu Haaranen, pt. tuntiopettaja; Matti Ylikärppä, pt. tuntiopettaja			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Savonia-ammattikorkeakoulu			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää mikä on eniten käytetty määrälaskentamenetelmä Pohjois-Savon/Itä-Suomen alueen yrityksissä. Toiseksi selvitettiin kuinka tietomallinnus näkyy nykyaikana määrälaskennassa. Tilaja-toimi Savonia-ammattikorkeakoulu. Tavoitteena oli selvittää yritysten määrälaskenta- ja tietomallinnustilanne eli miten paljon eri yritykset käyttävät samoja menetelmiä ja onko kaikilla yrityksillä tietomallinnus apuna määriä laskettaessa vai lasketaanko määrät sähköisistä tai paperisista kuvista.</p> <p>Tutkimus tehtiin haastattelemalla seitsemää eri yritystä ja yhtä määrälaskentatoimistoa. Opinnäytetyössä tutkittiin kolmea yritystä, joiden liikevaihto oli yli 25 miljoona vuodessa ja neljää yritystä, joiden liikevaihto jäi alle 25 miljoonan vuodessa. Haastattelut tehtiin puhelinhaastatteluina. Työssä haastateltiin pääasiassa yritysten laskijoita tai laskentapäälliköitä. Mikäli yrityksellä ei ollut laskijoita, haastateltiin työpäällikköä tai aluepäällikköä. Haastattelujen tuloksista saatiin selville yleisin käytetty määrälaskentamenetelmä ja syy sen käyttöön. Tietomallien käyttö oli hyvin vähäistä, jopa lähes olematonta määrälaskennassa. Tutkimuksessa keskityttiin selvittämään sekä käytetyn määrälaskennan etuja että syitä siihen, miksi tietomalleja ei käytetä hyväksi määrälaskennassa. Lopuksi tutkimustuloksista luotiin taulukoita, joista selviää määrälaskentamenetelmien ja tietomallien käyttö eri yrityksissä.</p> <p>Tutkimuksen mukaan Talo 80 -määrälaskentamenetelmä on käytössä kaikissa haastatelluissa yrityksissä. Kyseinen määrälaskentamenetelmä on todettu hyväksi, eikä Talo 2000 -määrälaskentamenetelmän uskota sitä syrjäyttävän. Tietomallinnus ei näy tänä päivänä juuri ollenkaan määrälaskennassa. Sen osalta tekniikka ei ole tarpeeksi kehittyntä, eikä myöskään ole sopivia työkaluja, jotta määriä voitaisiin laskea tietomallista. Monet haastateltavista yrityksistä olivat tekemisissä enemmän korjausrakentamisen kanssa, jossa tietomallien käyttö on hyvin olematonta ja laskeminen tapahtuu pääasiassa papereista.</p>			
Avainsanat määrälaskenta, tietomallinnus, tuotanto			
julkinen			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme In Construction Engineering			
Author(s) Janne Ärväs			
Title of Thesis Practices of Quantity Surveying in Production			
Date	21 April 2015	Pages/Appendices	28/1
Supervisor(s) Mr Hannu Haaranen, Lecturer; Mr. Matti Ylikärppä, Lecturer			
Client Organisation /Partners Savonia University of Applied Sciences			
<p>Abstract</p> <p>This final year project was commissioned by Savonia University of Applied Sciences. The aim was to find out which is the most used quantity surveying method in the companies in North Savo/ Eastern Finland. Another thing to find out, was how many companies use the same methods and do they all have modeling to help them to calculate or do they calculate the amounts from electric or paper pictures.</p> <p>The research was done by interviewing seven companies and one calculation office. The project was to research three companies whose turnover was over 25 million a year and four companies whose turnover was under 25 million a year. The interviews were made by telephone and mostly the counters or accounting managers of the company. If the company did not have any counters, then the contract manager or regional manager were interviewed. The interviews showed the most used quantity surveying method and the reasons for it. It appeared that modeling was not often used and the research focused on finding the reasons for it as well as on finding the benefits of the models. Finally, the results of the researches were used to make charts to show this.</p> <p>The results of the research showed that Talo 80 calculation method is used in every company that was interviewed. This calculation method has proved to be so good that Talo 2000 will not replace it. Using models is nowadays not common in calculating the amounts. Technology is not advanced enough and there is no suitable tool to calculate amounts from models. Many interviewed companies were working more in renovation where using models is not common and calculating is basically done from the papers.</p>			
Keywords quantity surveying, modeling, production			
public			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
1.1	Taustat ja tavoitteet.....	5
1.2	Savonia-ammattikorkeakoulu	5
2	MÄÄRÄLASKENTA	6
2.1	Yleistä määrälaskennasta	6
2.2	Kustannukset.....	7
2.3	Talo 80 -nimikkeistö.....	8
2.4	Talo 2000 -nimikkeistö	11
2.5	YTV 2012 eli yleinen tietomallivaatimus	16
3	KUINKA KUSTANNUSLASKENTA JA MÄÄRÄLASKENTA TOTEUTETAAN VUONNA 2015	19
3.1	Puhelinhaastattelu	19
3.2	Haastattelukysymykset.....	19
4	TUTKIMUSTULOKSET	21
4.1	Isot yritykset	21
4.2	Pienet yritykset.....	22
4.3	Määrälaskentatoimisto.....	24
5	TULOKSET	25
5.1	Talo 80 ja Talo 2000	25
5.2	Tietomallinnus	25
5.3	Määrälaskennan tulevaisuus	26
6	POHDINTA.....	27
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	28
	LIITE 1: HAASTATTELU. KYSYMYKSET	29

1 JOHDANTO

1.1 Taustat ja tavoitteet

Opinnäytetyön aiheena on kartoittaa eri yritysten käyttämiä määrälaskentamenetelmiä ja niiden laskijoita. Tavoitteena on saada selville mikä on nykytilanne eri yrityksissä määrälaskentamenetelmien käytössä. Ideana työssä on selvittää eri laskentamenetelmien hyviä ja huonoja puolia ja kuinka menetelmät saataisiin kaikkiin mahdollisesti yhtenäisiksi. Tuloksia hyödyntämällä saataisiin selko mitä olisi järkevintä käyttää yrityksissä sekä opetuskäytössä. Tulosten perusteella voisi kehittää tuotannonohjauksen ja kustannuslaskennan kurssien sisältöä mahdollisimman hyvin yrityselämän tarpeita vastaavaksi.

Idean opinnäytetyöhön sain ohjaavalta opettajalta Hannu Haaraselta. Työ toteutetaan haastattele-
malla yritysten laskijoita, laskentapäälliköitä tai mahdollisesti esimerkiksi työpäälliköitä. Henkilöitä,
jotka ovat laskennassa mukana.

1.2 Savonia-ammattikorkeakoulu

Savonia-ammattikorkeakoulu on yksi Suomen suurimpia ja monipuolisimpia ammattikorkeakouluja. Kouluttautumismahdollisuuksia on kuudelle eri koulutusosalalle. Monipuolisuuden takaa mahdollisuus opiskella tutkinto päiväopiskeluna, monimuoto opintoina sekä Avoimessa ammattikorkeakouluissa. Eri koulutusyksiköitä on Iisalmessa, Kuopiossa ja Varkadessa. Savoniassa on töissä n. 500 työntekijää ja opiskelijoita melkein 6 000.(Savonia.fi.)

2 MÄÄRÄLASKENTA

2.1 Yleistä määrälaskennasta

Haarasan opetusmateriaalin(s.a) mukaan koodausjärjestelmiä eli määrälaskentamenetelmiä on useita ja ne uudistuvat tietyn väliajoin: Talo 70 (1974), Talo 80(1982), Talo 90 (1996) ja Talo 2000(2007). Talo 90 perusteella tehdään rakennusselostukset. Talo 80 on käytössä yleisesti joskin yrityskohtaisena. Sitä käytetään projektien kustannushallinnassa. Tietomallien lisääntyminen on saanut aikaan Talo 2000 lisääntyneen käytön. Koodausjärjestelmä on luonut monia etuja ja niitä ovat ti-laajalle yhteinen kustannustieto, yhdenmukaistuminen laatukäytännössä ja benchmarking eli vertailukehittyminen helpottuu. Suunnittelija taas hyötyy siitä, että rakennusselostukset ovat yhtenäisiä, määräluetteloiden hallinta on helpompaa ja useita järjestelmiä ei tarvita. Toteuttajan etuja ovat varmistaa peittävyys, samaa asiaa ei tarvitse laskea useaan kertaan, yksiselitteinen määrälaskenta ja kaikille yhteiset pelisäännöt.

Saarijärven opetusmateriaalista (s.a) tulee ilmi, että kustannusarviota laatiessa määrälaskenta muodostaa ensimmäisen vaiheen. Määrälaskennassa syntyviä tuloksia ovat kohteen määräluettelot, mistä selviää suoritteet kohteessa, työt ja hankinnat määrinä ja nimikkeinä. Rakennuttajan halutessa suorittaa määrälaskennan, määräluettelo toimii tällöin tarjouspyyntöasiakirjana. Määrien laskenta tapahtuu teoreettisesti, muussa tapauksessa on se ilmoitettava erikseen. Hukkien käsittely tapahtuu hinnoittelun yhteydessä. Määrien laskeminen on pyrittävä toteuttamaan sijainneittain, sillä se helpottaa monia asioita. Aikataulun laatiminen, rakennusmateriaalien tilaus ja urakoiden hallitseminen helpottuu. Määriä eriteltäessä on otettava huomioon eri eroja. Niitä ovat materiaalikustannus, työ-kustannus, koko, paino, kalusto ja laatu. Määrälaskenta etenee tietyssä järjestyksessä. Ensimmäiseksi valitaan rakennusosa, joka halutaan laskea. Toiseksi tehdään luettelo valitusta rakennusosasta käyttämällä jotakin Talo-järjestelmän rakentamisnimikettä. Kolmanneksi perehdytään työselostuksiin ja piirustuksiin työlajien ja rakennusosien osalta. Neljänneksi perehdytään määrämittausohjeeseen. Viimeisenä tapahtuu määrien mittaus ja laskenta.

Hyötyjä mitä asiakas saa määrälaskennasta ja määrätiedosta (Areite.fi):

- Tarkasti tuotettu määräluettelo luo luotettavan ja selkeän pohjan kustannusarviolle ja työmaan tarvoitearviolle.
- Määrätietoa ja määrälaskentaa voi hyödyntää standardisoinnin takia.
- Tarjouspotentiaali kasvaa hyvistä määrälaskentaresursseista.
- Tuotannon aikataulusuunnittelu pohjautuu määräluettelon antamiin lähtötietoihin.
- Työmaan hallittavuus on tehokkaampaa selkeän määräluettelon ja määrätiedon avulla.

2.2 Kustannukset

Yksikkökustannuksiin vaikuttavia asioita ovat missä kohde sijaitsee, olosuhteiden vaikeus, kohteen laajuus ja rakenteiden suhteellinen määrä kohteisiin nähden. Työmenekkien laskuun vaikuttavat kohteessa tapahtuvien suoritusmäärien kasvaminen. (Rakennustieto Oy 2010, 7.)

Asiakassuhteet ja kertaostot ovat asioita, mitkä vaikuttavat materiaalihintoihin. Monissa tapauksissa kustannukset ovat sinnepäin ja niitä tulee käsitellä tapauskohtaisesti. Tällaisia ovat esimerkiksi elementit ja kattotuolit. Paikkakunnallakin on väliä kustannuksia arvioidessa. Suurin vaikutus näkyy työ kustannuksissa ja esimerkiksi materiaalikustannuksien kohdalla vaikutus on pieni. (Rakennustieto Oy 2010, 7– 8.)

Materiaalimenekit ja -hinnat ovat yhtä kuin materiaalikustannukset. Menekkeihin on otettu huomioon teoreettiset menekit ja kokonaishukka. Hukka muodostuu keskimääräisestä työvaihelisästä ja menetelmälisästä. Ratu-tiedostot ja materiaalivalmistajien antamat tiedot ovat perusta teoreettiselle menekille ja lisille. Menekkeihin ei voi suoraan luottaa, joten tilauksia tehdessä täytyy tarkistaa määrät ja laskea suunnitelmat kunkin tapauksen mukaan. (Rakennustieto Oy 2010, 14.)

Kustannukset rakennushankkeessa ovat tarkasteltavissa eri tavoin. Näin ne muodostavat eri osia kustannuksessa hankkeessa. Itse hanke muodostuu hankintakustannuksista ja rakennuskustannuksista. Jotta rakenneratkaisut toimisivat ja olisivat taloudellisia, arvioidaan ratkaisut useimmiten suunnitelmista saatavista rakennusosien määristä. (Rakennustieto Oy 2010, 17.)

Kustannuslaskenta on tärkeä osa rakennushankkeessa, sillä sitä tarvitaan vertailtaessa kustannuksia, määriteltäessä kokonaiskustannuksia ja valvoessa hanketta. Kaikki edellä mainitut tarkentuvat hankkeen mennessä eteenpäin. Kustannukset rakennushankkeessa koostuvat siitä kuinka resursseja käytetään ja minkä hintaisia ne ovat. Erilaisia resursseja ovat materiaalit, työt, energia ja pääoma. Se kuinka paljon resursseja tarvitaan, määräytyy suunnitteluvaiheen tehdyistä ratkaisuista.

Erilaisia kustannuseroja (Rakennustieto Oy 2010, 18.):

- erot hankeohjelmissa
- erot rakennuspaikoissa ja olosuhteissa
- suunnitteluratkaisujen erot
- tehdyt valinnat rakennuttamisen aikana
- hintatekijät.

2.3 Talo 80 -nimikkeistö

Talo 80 -nimikkeistöjärjestelmä on luotu aikaisempaa Talo 70 -järjestelmää kehittämällä, mutta silti säilyttämällä sen rakenne ja periaatteet entisellään. Talo 70 saadut laajat kokemukset on otettu huomioon kun Talo 80 on kehitetty. Talo 70:ssa havaittiin useita ongelmia. Se ei edellyttänyt rakennussuoritusten riittävää kuvausta, täsmentänyt määrien mittausperusteita riittävissä määrin eikä se pitänyt huolta määrien asianmukaisesta erittelystä. Nämä ongelmat on otettu huomioon kun Talo 80 -järjestelmää on kehitetty. (Määrälaskentaohje talo-80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan 1985, 5).

Teoreettiset määrät ja kiinteät mittaussäännöt on pyritty yhtenäistämään määrälaskelmia ja vähentämään arviointia ja suunnittelua luetteloa määristä laadittaessa. Mittausperusteet ja yksiköt on valittu niin, ettei määrälaskijan tarvitsisi tehdä työmenetelmävalintoja. Näin ollen hinnoittelijan tehtäviin kuuluu työsuunnittelu. Määrät mitataan urakkaohjelman ja suunnitelma-asiakirjojen perusteella. Nimikkeeseen kuuluvat työt jotka käsittävät määrän ovat työt, hankinnat ja varusteet apuaineineen, tarvikkeet ja aputyöt. Laskenta työmaan käyttö- ja yhteiskustannuksista perustuu alustavaan työsuunnitteluun ja urakkaohjelmaan. (Määrälaskentaohje talo-80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan 1985, 9).

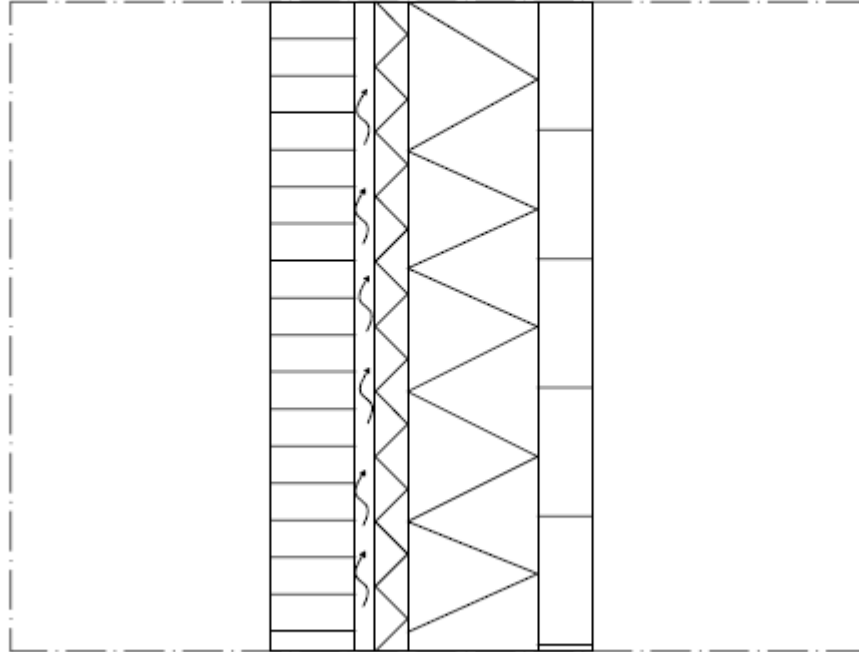
Haarasan opetusmateriaalin(s.a) mukaan nimikkeistöjärjestelmä mitä rakennusyrietykset eniten käyttävät on Talo 80. Työmaakeskeisyys on tämän nimikkeistöjärjestelmän etu. Työmaakeskeisyys tarkoittaa tässä tapauksessa sitä, että kustannuseuranta keskittyy työmaalle. Jotkut yritykset käyttävät Talo 90 -järjestelmää, mutta rakentamisvaiheessa kustannusarviot käännetään usein Talo 80 muotoon.

Haarasan opetusmateriaalista (2014) selviää Talo 80 -nimikkeistön rakenne. Itse nimikkeistöjä on kolme ja ne ovat rakentamisosa, suoritusosa ja kustannuslaji, josta käytetään lyhennettä kl. Rakentamisosa jakaa rakennuskohteen rakenteellisesti ja ajallisesti yhtenäisiin kokonaisuuksiin ja erillisiin kohteisiin kustannuslaskennassa (kuva 2). Suoritusosa joka jakaa rakennustyön työalajin mukaan yhtenevällä rakentamisosan tarkennuksella (kuva 1). Viimeisenä on kustannuslaji joka jakaa kustannukset eri kustannuslajeihin sen perusteella miten ne syntyvät. Kustannuslajeja on viisi kappaletta ja niitä ovat työkustannus, ainekustannus, alihankintakustannus, omapalvelukustannus ja muut kustannukset. Itse rakentamisosanimikkeistö eli mikä käsittää rakennusvaiheet on yhdeksän osainen. Vaiheet ovat maa- ja pohjarakennus, perustukset ja ulkopuoliset rakenteet, runko- ja vesikattorakenteet, täydentävät rakenteet, pintarakenteet, kalusteet, varusteet ja laitteet, konetekniset työt, työmaan käyttökustannukset ja työmaan yhteiskustannukset. Suoritusnimikkeitä joita on myös yhdeksän ja ne kuuluvat perustukset ja ulkopuoliset rakenteet ja kalusteet, varusteet ja laitteet rakentamisvaiheiden sisään. Suoritusnimikkeitä ovat muottityö, raudoitus ja betonityö, metallityö, muuras, rappaus ja laatoitus, elementtityö, puutyö ja levytyö, lämmön- ja ääneneristys, veden- ja kosteudeneristys ja muut työt.

Rakentamisosa
5 Pintarakenteet
55 Ulkoseinien
pintarakenteet

Suoritus
4 Muuraus, rappaus ja
laatoitus
41 Tiilimuuraus

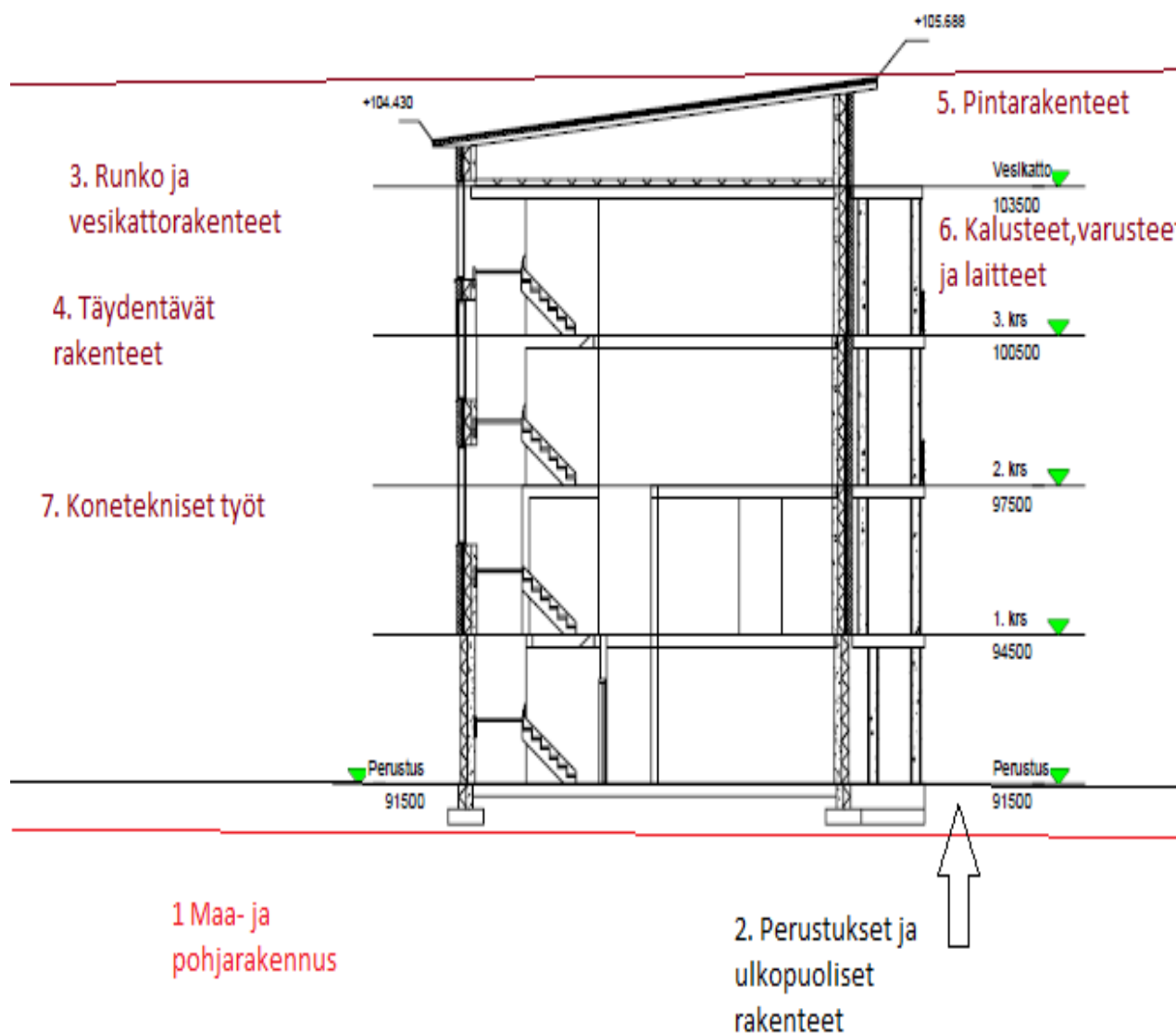
55 41 Ulkoseinien
tiilimuuraus



KUVA 1. Leikkauskuva kohteesta rakennedetalji ulkoseinästä Talo 80 (Kerrostalon suunnitteluprojekti ryhmä 1 2013)

Luonnospiirros 1

1 : 100



KUVA 2. Kerrostalon leikkauskuva Talo 80 rakentamisosat (Kerrostalon suunnitteluprojekti ryhmä 1 2013)

Haarasan opetusmateriaali (s.a) selvittää Talo 80:ssä olevan viisi erilaista kustannuslajia. Työkustannuksia ovat korvaukset jotka ovat välittömiä ja välillisiä. Eli maksuja mitä rakentaja maksaa tunti- tai urakkatyössä oleville (kl1). Ainekustannuksia (kl2) ovat aineet ja tarvikkeet, jotka rakentaja on hankkinut ja niihin ei sisälly toimittajan tekemää työtä. Alihankintakustannukset (kl3) eli toiselta nimeltään vieraat palvelut ovat korvaus jotka ulkopuolinen yritys on tehnyt työmaalla. Aliurakoinnin korvaukseen sisältyy usein myös korvaus aineista ja tarvikkeista syntyvistä kustannuksista. Omat palvelut (kl4) joita ovat yrityksen sisäiset ostot. Niitä kutsutaan myös sisäisiksi laskutukseksi tai vuok-

raukseksi. Viimeisenä on muut kustannukset(kl5) joka käsittää kustannukset jotka eivät kuulu muihin kustannuslajeihin. Tällaisia ovat vuokrat, kuljetukset, kuukausipalkat,, työmaan erityiskulut ja rakennuttajan kustannukset.

Rakennuttajan kustannuksiin kuuluvat hankkeen suunnittelu, rakennuttaminen, rahoituksesta ja markkinoinnista aiheutuvat kustannukset ja tehtävät, liittymismaksut, osuudet ja kiinteistö- ja asunto-osakeyhtiön perustamisesta aiheutuvat kulut. Nämä kulut ovat aika-,erä, ja laadunnaisidoinnaisia jotka riippuvat paljon tuotantosuunnitelmasta.

2.4 Talo 2000 -nimikkeistö

Talo 2000 on nimikkeistöjärjestelmä. Se on syntynyt eri osapuolten yhteistyössä. Sen tarkoituksena on parantaa rakennusprosessien eri osapuolten välisiä tiedonsiirtoja ja saada käytännöt yhtenäisemmäksi. Talo 2000 -nimikkeistöjärjestelmässä elinkaari on otettu erityisesti huomioon rakennuksen eri osilta. Talo 2000 -nimikkeistö on julkiseen käyttöön tarkoitettu ja sitä voi vapaasti käyttää erilaisissa julkaisuissa, kehittämistehtävissä, tietojärjestelmässä ja opetustilaisuuksissa. (Talo 2000-nimikkeistö ratussa Ratu 431-T 2007, 1.)

Tuotantonimikkeistö koostuu tekniikka- ja rakennusosista. Se jakaa nämä kaksi osa-aluetta kokonaisuuksiin, mitkä perustuvat suorituksiin. Suoritusorganisaatio ja tuotantotekniikka määräävät suoritusten sisällöt. Näin ollen nimikkeistön jaottelu on muuttuva sitä mukaan kun tuotantotekniikka ja yritystoiminta muuttuvat. (Talo 2000 tuotantomäärien mittaushje 2010, 3.)

Tehtäväsisältö tuotantonimikkeistöissä on perustana yritystoiminnalle, jonka tavoite on tuottaa tuloa vieraalle palvelulle. Nimikkeistöön kuuluvat työsuoritus, asennustuotteet, rakennustuotteet, nimikkeen edellyttämät yrityspalvelut ja tarvittava erityiskalusto. Näin ollen nimikkeisiin sisältyy kaikki työvaiheet valmiin tuotteen tai toimituksen aikaan saamiseksi, jotta tuotteet olisivat asiakirjojen edellytettävällä tasolla. Omiksi ryhmikseen erotettuina ovat rakennustuoteilmoitus ja asennustuotteet. Ensimmäisenä mainittuun kuuluvat valmisosat, aineet, tarvikkeet ja materiaalit. Ja toisena mainittuun muiden materiaalien ja tuotteiden kuin asennattavien rakennustuotteiden toimitus. (Talo 2000 tuotantomäärien mittaushje 2010, 3.)

Talo 2000 käsittää rakennushankkeen ja kiinteistön yhtenä kokonaisuutena ja rakennuksen fyysinen kuvaus koostuu tekniikka- ja rakennusosista (kuva 4). Eri nimikkeitä ovat kustannukset ja tehtävät. Hanke- ja tuotantonimikkeistöt sisältävät samat hanketehtävät. Rakennus, kiinteistö ja hanke muodostuvat tietynlaisella ryhmien summalla. Rakennus on hanketehtävän, tekniikkaosan ja rakennusosan summa ja kun rakennukseen lisätään kiinteistötehtävät, näin syntyy kiinteistö. Kiinteistöön liittäessä hankevaraukset ja käyttäjätehtävät syntyy lopullinen hanke. (Talo 2000 -nimikkeistö ratussa Ratu 431-T 2007,1.)

Talo 2000 -nimikkeistöjärjestelmä koostuu eri osanimikkeistöistä (kuvio 1). Niitä ovat tilanimikkeistö, hankenimikkeistö, tuotantonimikkeistö, panoslajit, rakennustuotenimikkeistö ja kalustonimikkeistö.

Taulukko 1. Talo-nimikkeistön rakenne: osanimikkeistöt, niiden käyttötarkoitukset, käsitteellinen sisältö ja käyttö asiakirjoissa.

Luokittelun kohde nimikkeistöt ja osanimikkeistöt	Käyttötarkoitus	Käsitteellinen sisältö	Käyttö asiakirjoissa
Tilat <i>tilanimikkeistö</i>	huoneistojen, tilaryhmien ja tilojen erittely	tilojen erittely tilojen ominaisuudet tilahinnat	tilaluettelo tilaselostus tilahintalaskelma taloselostus
Rakennus-, tekniikkaosat <i>hankenimikkeistö</i>	rakennuksen erittely fyysisiksi osiksi	rakennusosien erittely rakennusosaratkaisut rakennusosahinnastot	kiinteistöseloste rakennuslaskelma tekniikkaselostus
Hanketehtävät <i>hankenimikkeistö</i>	hanketehtävien erittely	tehtäväerittely tehtävien hinnasto	rakennusosalaskelma tarjouslaskelma hankelaskelma
Hankinnat ja työt <i>tuotantonimikkeistö</i>	toimitusten ja ammattialojen erittely	hankinta- ja tehtäväluettelo	tarjouslaskelma tehtävälaskelma tarkkailulaskelma työselostukset
Panokset työpanokset <i>tuotantonimikkeistö</i>	työn erittely	tehtäväluettelo työmenekki- ja työn hintatiedosto	tehtävien tavoite- ja tarkkailulaskelma palkkalaskenta
rakennustuotteet <i>rakennustuotenimikkeistö</i>	rakennustuotteiden erittely	hankintaluettelo ja hankintalaskelma rakennustuotehakemistot ja -hinnastot	hankinta-asiakirjat
kalustopanokset <i>kalustonimikkeistö</i>	kaluston erittely	kalustosuunnitelmat ja laskelmat kalustohakemistot ja -hinnastot	hankinta-asiakirjat

KUVIO 1. Leikkauskuva kohteesta Talo-nimikkeistön rakenne: osanimikkeistöt, niiden käyttötarkoitukset, käsitteellinen sisältö ja käyttö asiakirjoissa. (Talo 2000 -nimikkeistö ratussa Ratu 431-T 2007,2)

Nimikkeistöllä on eri periaatteita ja tavoitteita. Niitä ovat (Talo 2000 -nimikkeistö ratussa Ratu 431-T 2007,1.):

- Tiedonsiirto kiinteistön ja hankkeen osapuolien välillä.
- Näkökulmina ovat suunnittelu, omistaminen, ylläpito ja tuotanto.
- Elinkaaren huomioon ottaminen nimikkeistössä.
- Kaikissa luokituksissa päänäkökulmana on kustannukset.
- Jokainen osanimikkeistö on toisistaan riippumaton ja kuvaa hankkeen kustannukset jäännettömästi.
- Organisaatiot, asiakirjat ja toteuttamismenettelyt eivät ole sidoksissa nimikkeistöön.

- Tukea rakentamisessa tietotekniikka- tuote ja prosessinmallinnusta.
- Kuvataan rakennus tuoterakenteina ja tuotanto panosrakenteina.
- Soveltuvuus ja yhteensopivuus käy kansainvälisiin hankkeisiin.
- luokitus ISO/TR 14177.

Muutoksia edellisiin nimikkeistöihin (Talo 90 ja Talo 80) on joitakin (kuvio 2) ja (kuva 3). Han-
kenimikkeistöissä alue, talo ja tila ovat eritelty niiden elinkaari erojen takia. Erittely on tapahtunut
myös tuotteen ja hanketehtävän kohdalla. Syy tähän on se, että nimikkeistö ei sitoisi tuotantomuo-
toa. Julkiset tiedot, myös erityiskate ja työmaakalusto (uusia panoslajeja) käsitellään yhtenäisinä
hintoina nimikkeistössä. Jotta eri tehtävä- ja toimistussisällöt voidaan voitaisiin määrittää, hankinta-
jako on perusta tuotantonimikkeille. (Talo 2000 -nimikkeistö ratussa Ratu 431-T 2007,2.)

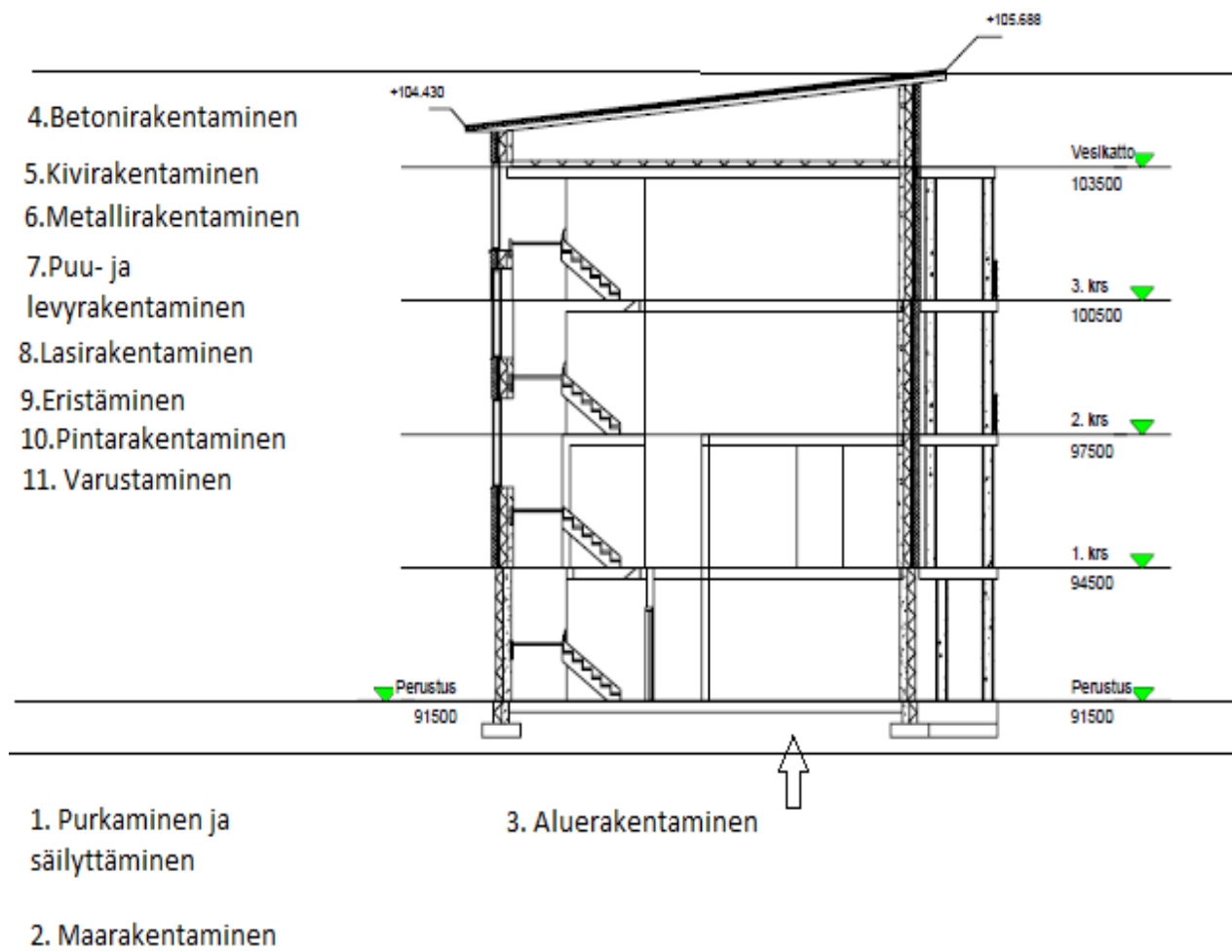
Taulukko 2. Talo 2000 Tuotantonimikkeistön vertailu Talo 90 Työlajinimikkeistöön ja Talo-80 Suoritusnimikkeistöön.

Talo 2000 TUOTANTONIMIKKEISTÖ		Talo 90 TYÖLAJINIMIKKEISTÖ		Talo -80 SUORITUSNIMIKKEISTÖ	
tunnus	otsikko	tunnus	otsikko	tunnus	otsikko
1	PURKAMINEN JA SÄILYTTÄMINEN	8	Korjausrakennustyöt		
11	Rakennusosien purkaminen	82	Purkutyo		
12	Haitallisten aineiden purkaminen				
13	Rakennusten siirtäminen				
		81	Väliaikainen tuentatyö		
		83	Roilutus ja rei'itys		
		84	Suojaus		
		85	Pohjan kunnostus		
		86	Korjausrakentamisen erikoistyöt		
					<i>Talo-80 Rakentamisosanimikkeistöstä</i>
2	MAARAKENTAMINEN	1	Maarakennustyöt	1	Maa- ja pohjarakennus
21	Esirakentaminen	11	Raivaus ja purku	11	Raivaus ja purku
22	Maarakentaminen	12	Maankaivu	12	Maankaivu
23	Kalliorakentaminen	13	Louhinta	13	Louhinta
24	Pohjarakentaminen	14	Paalutus	14	Pohjarakenteet ja pohjanvahvistus
		15	Maa- ja kalliovahvistus	15	Salaojat ja putkijohdot
		16	Täyttö	16	Täyttö ja tiivistys
25	Kuivatus	17	Putkiasennus		
3	ALUERAKENTAMINEN				
31	Kivi- ja kiviainespäällystäminen	18	Alueen pintarakennetyö	17	Rakentamisalueen pintarakenteet
32	Puupäällystäminen				
33	Asfaltointi				
34	Erikoispäällystäminen				
35	Viherrakentaminen				
36	Aluevarustaminen	19	Aluevarustetyö	18	Ulkovarusteet
4	BETONIRAKENTAMINEN	2	Betonirakennetyöt		
41	Betonirunkorakentaminen	21	Muottityö	1	Muottityö
		22	Raudoitus	2	Raudoitus ja betonityö
		23	Betonointi	22	Betonointi
42	Betonelementtirakentaminen	25	Betonelementtityö	51	Betonelementtityö
43	Erikoisbetonirakentaminen				
44	Pintabetonointi	24	Pintabetonityö	26	Pintabetonityö
		26	Betonipintojen etuoikaisu		
		27	Piikaus ja paikkaus	23	Betonoinnin jälkityö, sis. 41
				24	Betonointien hionta, sis. 41

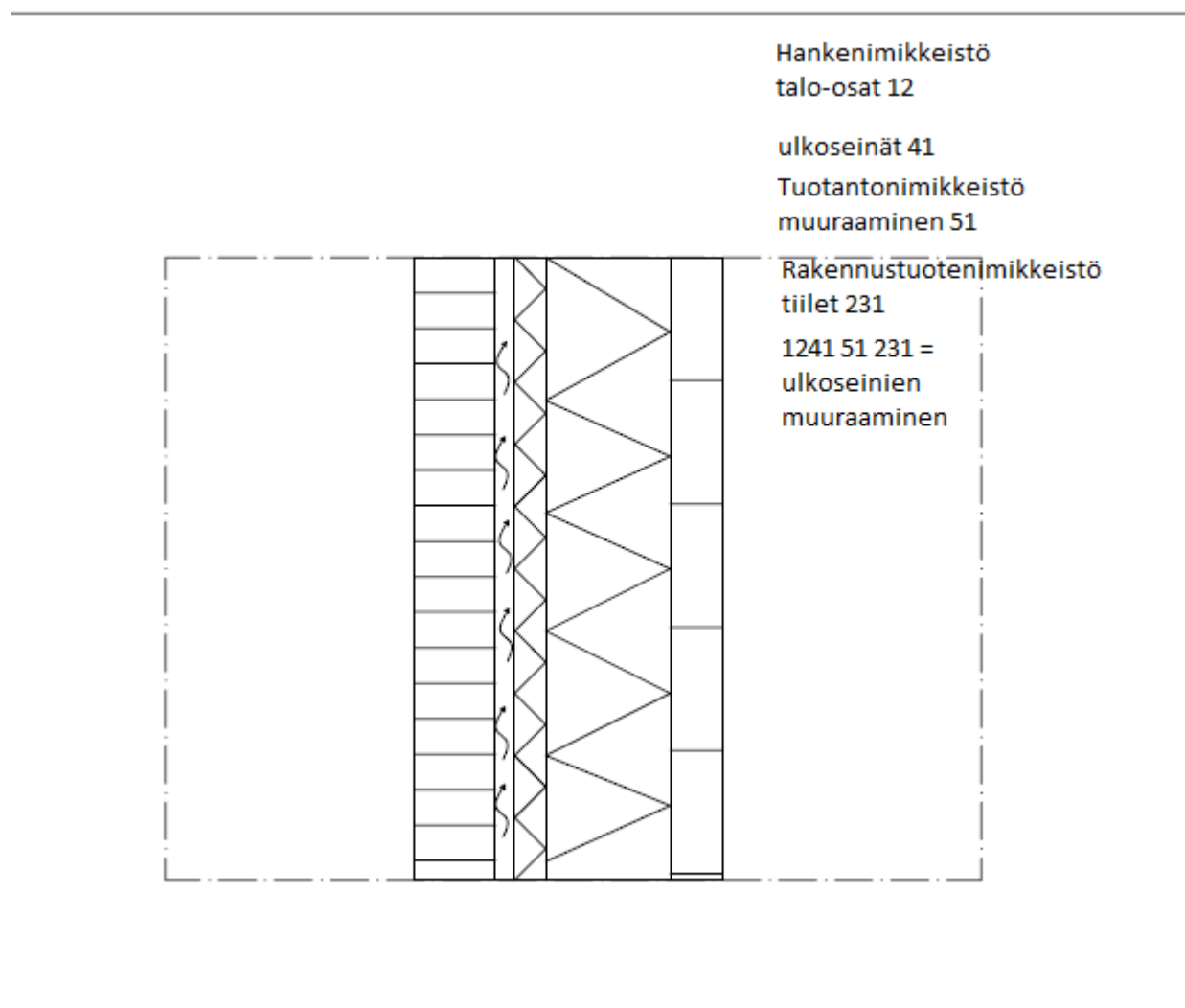
KUVIO 2. Leikkauskuva kohteesta Talo 2000 -tuotantonimikkeistön vertailu Talo 90 Työlajinimikkeis-
töön ja Talo 80 Suoritusnimikkeistöön. (Talo 2000 -nimikkeistö ratussa Ratu 431-T 2007,3.)

Luonnospiiros 1

1 : 100



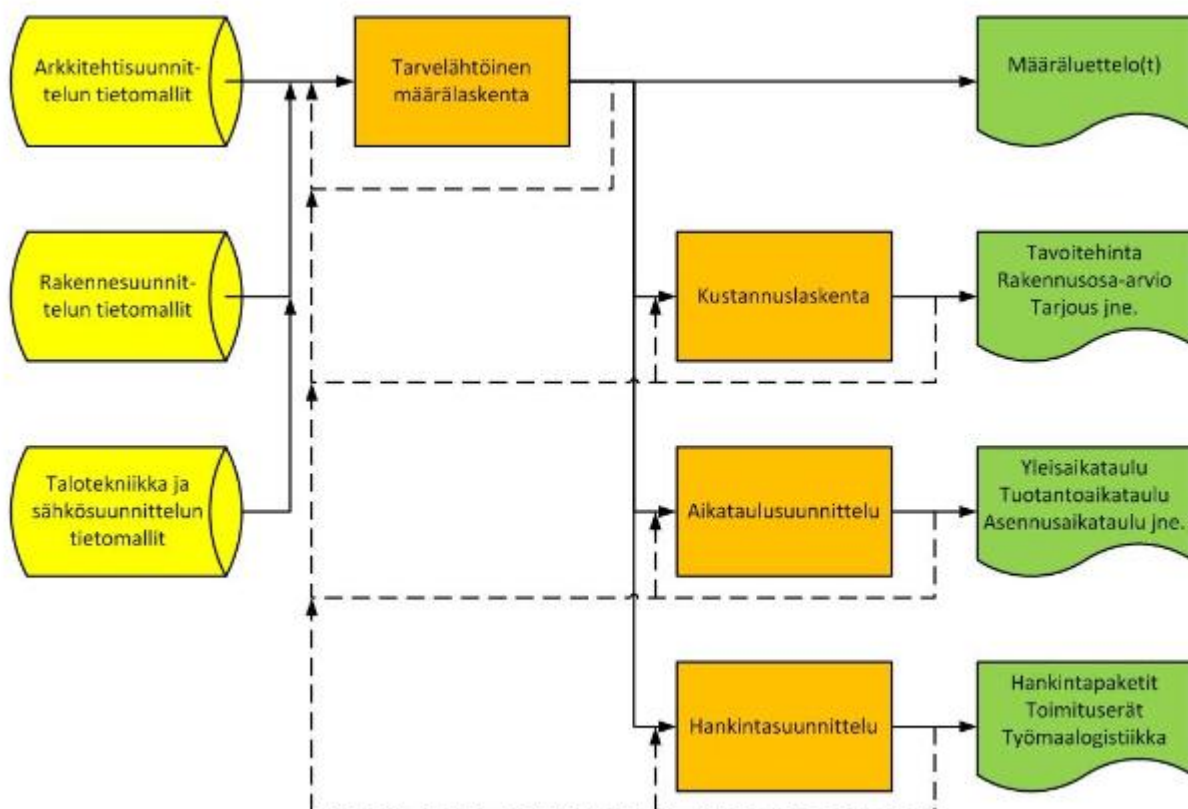
KUVA 3. Kerrostalon leikkauskuva Talo 2000 rakentamisosat (Kerrostalon suunnitteluprojekti ryhmä 1 2013)



KUVA 4. Leikkauskuva kohteesta rakennedetalji ulkoseinästä Talo 2000(Kerrostalon suunnitteluprojekti ryhmä 1 2013)

2.5 YTV 2012 eli yleinen tietomallivaatimus

Päätösten teko ja määrälaskentojen tehostaminen ovat kasvaneet suuresti rakennusten tietomallien avulla (kuvio 3). Piirustuksista mittaaminen manuaalisesti voidaan korvata tietomalleista tietokoneavusteisesti mittaamalla. Määrien mittaaminen onnistuu erilaisista tietomalleista kuten rakenne- ja talotekniikan malleista, arkkitehtien sekä näiden kolmen yhdistelmämallista. Tietomalli on mahdollistanut sen, että määrälaskentaa voidaan hyödyntää ihan uusilla tavoilla. Suunnittelija, rakennuttaja, urakoitsija ja tuotetoimittaja saavat uusia näkökulmia tietomallin avulla. (Buildingsmart.fi).



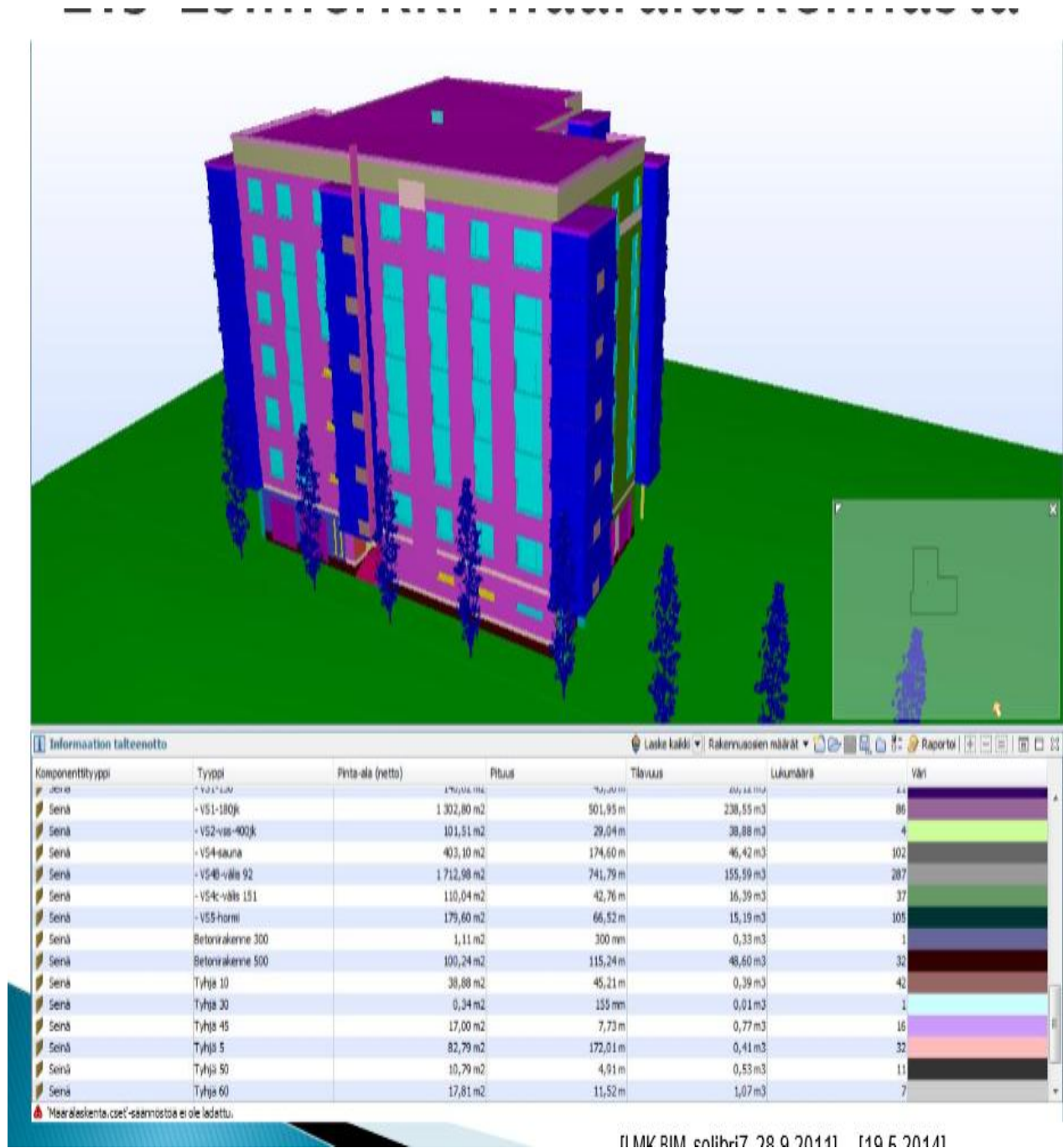
KUVIO 3. Leikkauskuva kohteesta Tietomallin hyödyntäminen määrälaskennassa. (Buildingsmart.fi).

Määrälaskijan työ helpottuu suuresti tietomallin takia (kuvio 4). Tietomalli kasvattaa vaadittua ammattitaitoa, mutta samalla se vähentää myös rutiinivaikeuksia laskijalta. Kuitenkaan rakennuksen tietomalli ei avaa kaikki kysymyksiä. Tietomallista ei pysty laskemaan kaikkea tarvittavaa määrätietoa, mitä tarvitaan hankkeessa. Se mitä ei saada tietomallista vaan määrälaskijan on selvítettävä muista lähteistä on laskennan lähtötiedot, laskennan kattavuuden varmistaminen, lähdemateriaalin arviointi ja eri vaihtoehdot tulosten jäsentämisessä. (Buildingsmart.fi).

Tietomallin avulla rakennuksen elinkaarta voi seurata koko hankkeen ajan. Rakennuksen aloitus, valmistuminen ja ylläpito ovat seurattavissa tietomallin avulla. Tavoitteena mallinnuksella on se, että eri osa-alueet saavat tukea mallinnuksesta ja että tavoitteet ja tekeminen helpottuu. Eri tavoitteita ovat suunnittelu, rakentamisen laatu, turvallisuus, kestävä kehitys ja hanke- ja elinkaari-prosessin tukeminen. (Buildingsmart.fi).

YTV 2012 eli yleiset tietomallivaatimukset 2012 kattaa rakennuksen käytön ja ylläpidon sekä uudis- ja korjausrakentamiskohteet. Malleja koskevilla vaatimuksilla on esitetty vähimmäisvaatimukset tietosisällölle ja mallinnukselle. Nämä vaatimukset on tarkoitettu käytettäväksi kaikissa rakennushankkeissa, jossa niitä halutaan vaan käyttää. Tapauskohtaisesti voidaan esittää myös lisävaatimuksia. Sitovuus ja yhdenmukaisuus on esitettävä jokaisessa suunnittelusopimuksessa. (Buildingsmart.fi)

Tietomallipohjainen määrälaskenta antaa mahdollisuuksia tutkia enemmän eri vaihtoehtoja ja laskea kohde useampaan kertaan tehokkuutensa vuoksi. Suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa tapahtuvat muutokset määrissä voidaan havainnoida, analysoida ja raportoida luotettavasti. Hankkeen tarpeet määrävät sen, kuinka usein laskenta suoritetaan ja kuinka paljon eri vaihtoehtoja tutkitaan. (Buildingsmart.fi)



KUVIO 4. Leikkauskuva kohteesta Esimerkki määrälaskennasta.(Haaranen 2014)

3 KUINKA KUSTANNUSLASKENTA JA MÄÄRÄLASKENTA TOTEUTETAAN VUONNA 2015

Opinnäytetyössäni selvitettiin mikä on vallitseva määrälaskentatapa yrityksillä ja määrälaskentatoimistoilla. Yksi pääpaino oli myös tietomallinnassa, eli miten se näkyy nykyaikana määrälaskennassa. Joulukuussa 2014 pidetyssä aloituspalaverissa päätettiin että haastattelut suoritettaisiin puhelinhaastatteluna. Yrityksiä oli kolme isompaa, jotka toimivat Suomessa tai muualla Eurooppaa ja neljä pienempää joiden pääasiallinen toiminta rajoittuu Itä-Suomen alueelle. Kysymyksiä näille laadin 13 kappaletta. Määrälaskentatoimistoja oli yksi kappale haastateltavana ja sille oli hieman erilaisia kysymyksiä mitä yrityksillä. Haastateltavat olivat pääasiassa yrityksen laskentapäälliköitä tai laskijoita. Joissakin tapauksissa haastattelin myös työpäällikköä tai aluepäällikköä mikäli yrityksellä ei ollut omaa laskijaa.

3.1 Puhelinhaastattelu

Ominaispiirteitä puhelinhaastattelulle ovat järkevät kustannukset, vastausosuudet ovat korkeita, nopeus kerättäessä tietoa ja kysymysten ymmärtäminen ja looginen vastausten tarkastaminen. Vastausvaihtoehdot puhelinhaastattelussa tulee olla lyhyitä ja selkeitä. Puhelinhaastattelun kesto tulisi olla korkeimmillaan 30 minuuttia. (Stat.fi)

Puhelinhaastatteluun päädyttiin sillä perusteella, että totesimme sen olevan nopein ja varmin tapa saada yhteys henkilöön keltä halusimme saada tietoa. Sähköpostikyselyt jäivät monesti saajaltaan huomaamatta tai vastaaminen unohtuu. Puhelimella sai helposti sovittua ajan milloin soittaa uudelleen haastattelun merkeissä jos sillä hetkellä haastattelu ei onnistunut.

3.2 Haastattelukysymykset

Yrityksiin kohdistuvat kysymykset käsittelivät määrälaskentatapaa, laskentaprosessia eli laskeeko yritys kaiken itse vai ostetaanko määriä ulkopuolelta, tietomallinnusta, valitun määrälaskennan hyviä ja huonoja puolia ja virheitä joita syntyy laskennassa. Yksi kysymys käsitteli YTV 2012 eli Yleiset tietomallivaatimukset.

Tärkein mitä tuli saada selville yrityksiltä ja määrälaskentatoimistolta oli se, mikä on määrälaskentamenetelmä mitä eniten käytetään. Kysymyksillä oli kolme eri pääkohtaa jotka olivat karkeasti: Käytössä oleva määrälaskentamenetelmä ja sen edut, tietomallinnus ja virheet joita tapahtuu määrälaskennassa.

Yleinen oletus oli että yritys käyttää joko Talo 80 tai Talo 2000 määriä laskeessaan. Kysymyksillä selvitettiin kumpaa yrityksen laskijat käyttävät. Selvitettävän oli myös miten laskeminen tapahtuu, laskeeko yritys itse kaiken vai ostaako se määriä myös ulkopuolelta esimerkiksi jos on kiire. Tällä saataisiin selville määrälaskentatoimistojen osuus laskennassa. Kysymykset käsittivät myös sen tuleeko Talo 2000 olemaan tulevaisuudessa laskennassa vallitseva määrälaskentatapa. Jos tulee niin miksi ja miksi taas ei. Tietomallien käyttö haluttiin myös ottaa mukaan, sillä haluttiin tietää miten

merkittävää roolia se pitää laskennassa. Näin ollen kysyttiin myös ovatko laskijat perehtyneet YTV 2012 eli Yleiset tietomallivaatimukset 2012:een. Viimeisenä käsiteltiin käytettävän määrälaskentamenetelmän hyviä ja huonoja puolia. Eli myös sitä mikä toisessa on parempaa kuin toisessa menetelmässä. Lopuksi kysymyksissä oli virheet joita määrälaskennassa tapahtuu ja miksi niitä tapahtuu. Näin pystyttiin päättämään mikä johtaa yleensä laskennassa virheisiin ja onko olemassa keinoja niiden välttämiseen.

4 TUTKIMUSTULOKSET

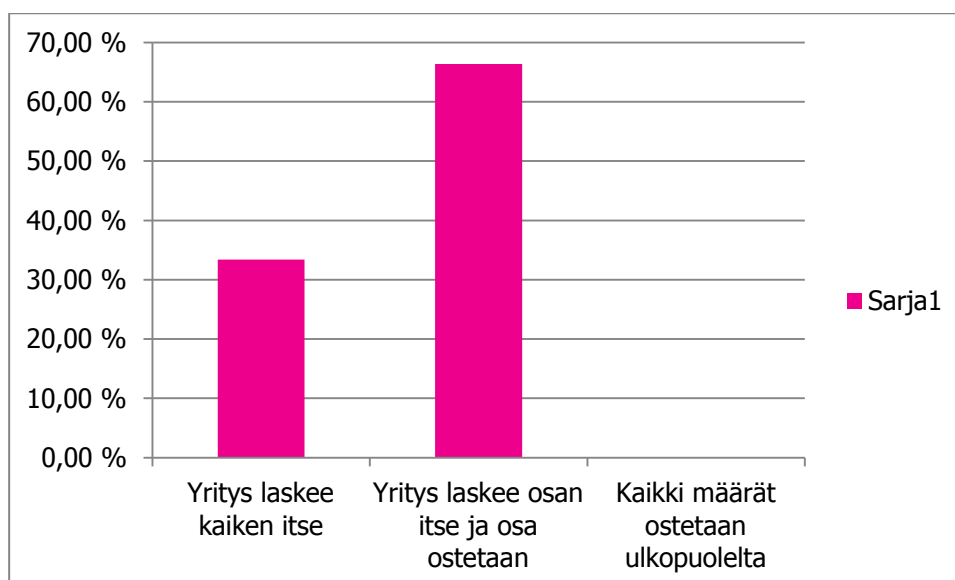
Tutkimus käsitti Itä-Suomen/Pohjois-Savon alueella toimivia yrityksiä ja määrälaskentatoimistoja. Prosessi lähti käyntiin sillä, että mietittiin tietty määrä yrityksiä, joita voi haastatella tätä työtä varten. Ne jakaantuivat kolmeen eri lohkoon. Isot yritykset, eli sellaiset jotka toimivat yleensä myös muuallakin päin Suomea ja jopa Suomen ulkopuolellakin. Pienet yritykset, jotka toimivat tietyllä alueella Suomea eli tässä tapauksessa Itä-Suomessa tai Pohjois-Savossa. Näiden yritysten liikevaihdot olivat alle 25 miljoonaa. Viimeisenä haastateltavana oli määrälaskentatoimisto, joka oli keskittynyt kustannus- ja määrälaskentaan pelkästään. Kun yritykset oli valittu suoritettiin haastattelu puhelimen välityksellä.

4.1 Isot yritykset

Isompia yrityksiä oli kolme kappaletta. Yksi yrityksistä laski määrät kokonaan itse ja kahdessa muussa yrityksessä osa laskettiin itse ja osa määristä ostettiin (kuvio 5) ja (kuvio 7). Kaikissa yrityksissä määrälaskentatapana toimi Talo 80, mutta monille yrityksille on tavallista, että määrälaskentamennettelmää muokataan vielä yrityksen oman litterointijärjestelmän mukaiseksi, jotta sitä voisi soveltaa entistä paremmin. Kaikilla yrityksillä oli yhteistä se, että kaikki uskoivat Talo 80 olevan vallitseva määrälaskentapa eikä Talo 2000 tule sitä syrjäyttämään. Harvalla yrityksellä oli kokemusta Talo 2000 käytöstä.

Tietomallinnuksen käyttö oli vähäistä, oikeastaan olematonta itse määrälaskennassa. Pääasiassa laskeminen tapahtuu sähköisistä tai paperisista kuvista. Tietomallin käyttö näkyy työmaalla enemmän kuin itse laskennassa. Varsinkin saneerauskohteista harvemmin on mitään tietomalleja olemassa ja jos onkin, niitä käytetään työmaalla. Tästä syystä määrälaskijoilla ei ole ollut tarvetta tutustua YTV:n sisältöön. Yhdellä yrityksistä oli Helsingin päässä oma ryhmänsä joka on keskittynyt pelkästään tietomallinnukseen.

Mitään tyypillistä virhettä ei millään yrityksellä esiintynyt. Määrälaskenta on viriheherkkää touhua ja virheet syntyvät "inhimillisistä" virheistä. Tällaisia ovat esimerkiksi näppäilyvirhe, pilkku väärässä kohti ja yksikkövirheet. Yksikkövirheitä saattaa syntyä esimerkiksi silloin, jos maankaivua laskiessa menee kuutiot ja kilot sekaisin.



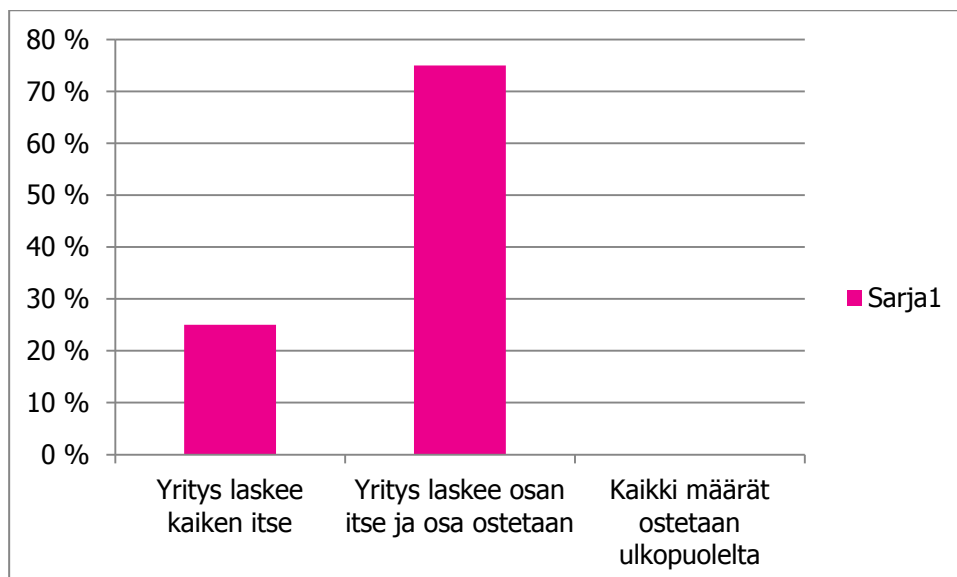
KUVIO 5. Kuinka yritys tuottaa määrät. Otanta oli kolmelta yritykseltä. (Janne Ärväs)

4.2 Pienet yritykset

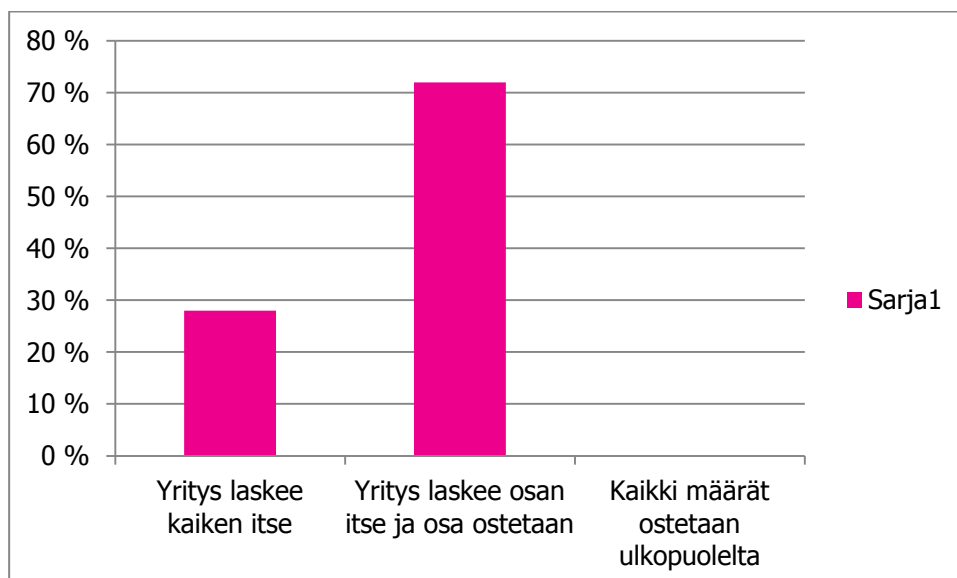
Pienempiä yrityksiä oli haastateltavana neljä kappaletta. Yksi yrityksistä laski kaiken itse ja kolme muuta itse ja osti osan määristä ulkopuolelta. Yhdellä yrityksellä ulkopuolelta ostaminen tapahtui vain äärimmäisissä ja kiireellisissä tapauksissa (kuvio 6) ja (kuvio 7). Kaikilla yrityksillä oli käytössä Talo 80 määrälaskennassa. Monet yritykset olivat muokanneet litterointia vielä omanlaisekseen ja li-sänneet sinne litteroituja. Pienillä yrityksillä oli sama uskomus kuin isommilla, että molemmat uskoivat Talo 80 olevan vielä käytössä eikä Talo 2000 tulisi sitä syrjäyttämään.

Tietomallien käyttö ei näkynyt näissäkään yrityksissä. Laskeminen tapahtui joko paperisista tai sähköistä kuvista. Haastateltavat yritykset tekivät pääasiassa saneerauskohteita, joissa tietomallien käyttö on olematonta laskennassa. Tietomallit esiintyvät itse työmaalla jos sielläkään.

Virheitä syntyy inhimillisistä virheistä ja suunnitelmien heikkouksista. Kuvissa on paljon eroja. Suuri syy virheiden syntymiseen laskennassa on myös kokemuksen puute.



KUVIO 6. Kuinka yritys tuottaa määrät. Otanta oli neljältä yritykseltä. (Janne Ärväs)



KUVIO 7. Kuinka yritys tuottaa määrät. Otanta oli kaikilta seitsemältä yritykseltä. (Janne Ärväs)

4.3 Määrälaskentatoimisto

Haastattelin yhtä kappaletta määrälaskentatoimistoa. Kysymykset olivat pääasiassa samoja kuin yrityksilläkin, mutta muutamia eri kysymyksiä esitin, esimerkiksi liittyen siihen kuinka monta eri yritystä käyttää kyseisen toimiston palveluja. Viidestä kuuteen eri yritystä käytti jatkuvasti toimiston palveluja ja useita muita silloin tällöin. Yrityksellä itsellään oli 4 laskijaa töissä Pohjois-Savon toimistossa, mutta yritys on koko Suomen laajuinen.

Talo 80 oli vallitseva määrälaskentemenetelmä myös määrälaskentatoimistolla. Sen selkeyden takia ei ole siirrytty Talo 2000 käyttöön. Talo 80 on helppo muokata omanlaisekseen ja tilanteeseen sopivaksi. Talo 2000 on hitaampi käyttää ja se ei ole niin looginen kuin Talo 80. Talo 2000 esiintyy turhaa toistuvuutta tietyssä asioissa mikä sekoittaa laskiessa.

Määrälaskentatoimisto ei käytä tietomallinnusta. Määrät lasketaan paperisista tai sähköisistä versioista. Näin ollen työntekijöiden ei ole ollut tarvetta tutustua YTV 2012:een. Tietomallin käyttö ei onnistu koska siihen ei ole sopivia työkaluja määrien laskemiseksi. Toimistossa uskottiin että sellaisia tietomalleja, mistä laskeminen onnistuu nopeasti ja helposti ei ole tulossa vielä lähivuosiin.

Samat virheet toistuvat myös kuin yrityksillä, eli ihmisistä johtuvat virheet pääasiassa. Yksi mistä syntyy helposti virheitä on "rajapintaunohdus" jolloin kaksi laskijaa laskee kahdesta eri rakentamisosasta, jolloin toiselta saattaa unohtua laskea jokin tietty osa, mikä on rakentamisosien välissä. Yrityksellä on ollut samat laskijat jo jonkun aikaa joten kokemus on tuonut varmuutta laskemiseen.

5 TULOKSET

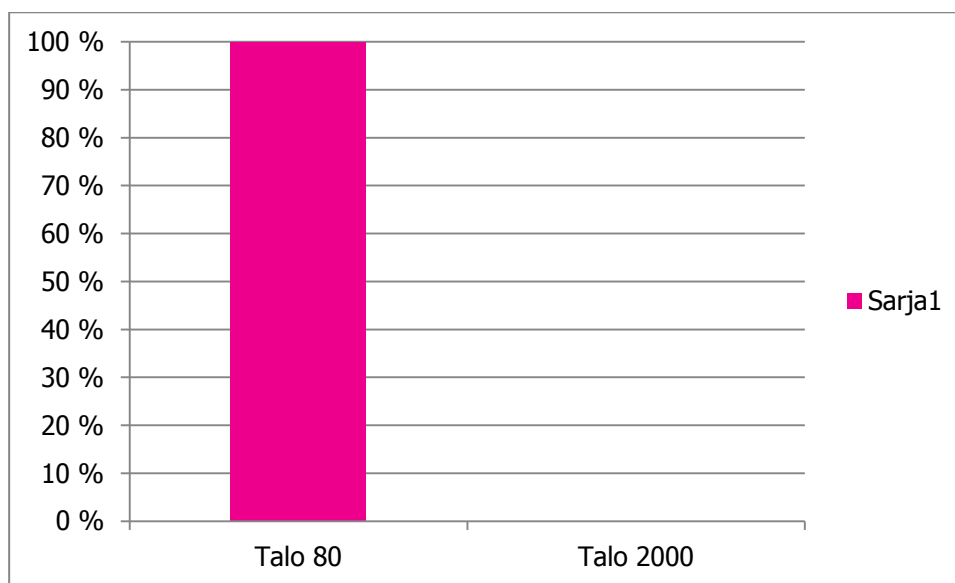
5.1 Talo 80 ja Talo 2000

Syitä miksi Talo 80 on käytössä kaikilla haastateltavilla eikä Talo 2000

- Selkeä käyttää
- Nopea ja looginen
- Helppo muokata omiin tarpeisiin.

Huonoja puolia

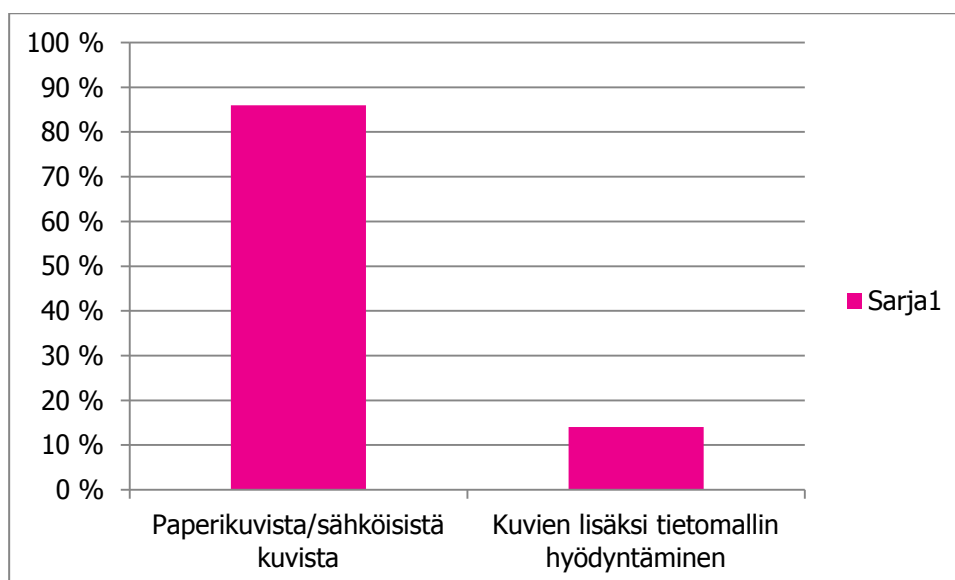
- Tietyt asiat vanhentuneet, esimerkiksi joitakin nykyään tärkeitä nimikkeitä puuttuu.



KUVIO 8. Määrälaskentamenetelmät mitä yritykset käyttävät. Otanta oli seitsemältä yritykseltä.
(Janne Ärväs)

5.2 Tietomallinnus

Määrät laskettiin kaikissa yrityksissä pääasiassa paperisista tai sähköisistä kuvista. Joissakin tapauksissa joistakin isoista kohteista saattoi olla olemassa tietomalli, jota pystyi käyttämään hyödyksi määriä laskiessa. Tietomalli on enemmän työmaalla käytössä oleva asia kuin laskennassa, sillä tietomallien käyttö on vielä hyvin varhaisessa vaiheessa, joten siitä syystä virheiden syntyminen niistä laskiessa on suuri. Tietomalleihin ei ole olemassa vielä tarpeeksi hyviä työkaluja, jotta niistä saisi tarpeeksi hyötyä. Mallinnus näkyy myös enemmän uudis- kuin saneeraustyömaalla, sillä jälkimmäisestä on hankala luoda toimivaa mallia, sillä korjattavasta kohteesta harvoin tiedetään kaikkea.



KUVIO 9. Mistä määrät lasketaan. Otanta seitsemältä yritykseltä. (Janne Ärväs)

5.3 Määrälaskennan tulevaisuus

Talo 80 on käytössä varmasti vielä pitkään monien mielestä (kuvio 8). Talo 2000 ei uskota sitä syrjäyttävän. Enemminkin oli usko, että jos on tulossa jokin uusi Talo-määrälaskentamenetelmä niin se voisi syrjäyttää Talo 80. Talo 80 on vakiinnuttanut paikkansa niin monessa yrityksessä, että siitä olisi vaikea luopua, koska laskijat ovat omaksuneet sen käytön hyvin. Sen muokattavuus ja selkeys Talo 2000 verrattuna selittävät sen suosion.

Tietomallien hyödyntämiseen määrälaskennassa menee vielä aikaa (kuvio 9). Ei olemassa vielä tarpeeksi toimivia työkaluja laskemiseen. Vanhat tavat eli paperisista kuvista ja sähköisistä kuvista laskeminen tulee olemaan käytössä niin kauan kunnes keksitään työkalu millä tietomalleista saadaan kaikki irti määrälaskennan suhteen.

6 POHDINTA

Tämän insinööriyön tavoitteena oli tutkia mikä oli eniten käytössä oleva määrälaskentamenetelmä Itä-Suomen/Pohjois-Savon alueen yrityksillä ja määrälaskentatoimistolla. Toinen tutkimuksen kohde oli tietomallinnuksen käyttö määrälaskennassa. Tutkimuksen tarkoituksena oli saada selville miksi yritykset käyttävät sitä määrälaskentamenetelmää mikä heillä on käytössä. Tuloksia voitaisiin käyttää hyödyksi myös opetuksessa Savoniassa, sillä tulosten perusteella saataisiin päivitettyä opetusmateriaaleja.

Tuloksista voidaan päätellä, että Talo 80 on määrälaskentamenetelmä millä on selvästi johtava asema määrälaskennassa. Yleisesti ottaen Talo 80 on ollut jo pitkään käytössä, joten siitä on vaikea luopua ja sen käyttäjät ovat kokeneet sen toimivaksi. Talo 2000 sai moitteita sen sekavuudesta verrattuna Talo 80 käyttöön. Talo 80 etuja oli sen selkeäkäyttöisyys ja sitä oli helppo muokata omaan käyttöön lisäämällä sinne esimerkiksi omia litteroituja. Tietomallien käyttö on vähäistä, lähes olematon monessa yrityksessä laskennassa.

Haastateltavat henkilöt eivät olleet tutustuneet YTV 2012 sisältöön, koska heillä ei ole ollut tarvetta. Laskeminen papereista tai sähköisistä kuvista on todettu toimivaksi ja sillä on menty jo kauan. Haastateltavat henkilöt tuntuivat osaavan työnsä ja kysymyksiin vastaaminen oli heille helppoa.

Insinööriyön tavoitteena oli selvittää eniten käytössä oleva määrälaskentamenetelmä ja tietomallinnuksen käyttö. Tavoitteet saavutettiin ja saatiin tieto mikä on tämän hetkinen määrälaskennan tilanne. Tulevaan opettamiseen kouluissa määrälaskennan osalta ei tarvitse muutosta, sillä se on sillä tasolla mitä yrityksetkin tekevät. Tämä työ opetti tiedonhakuun ja vuorovaikutukseen. Yrityksiin soitte- lu ja haastattelu auttoivat vuorovaikutustaitoja ja tiedon etsiminen kehittyi myös menetelmiä selvitellessä.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

Areite.fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-03-04] Saatavissa: <http://www.areite.fi/>

Polku: Areite.fi. Määrälaskenta.

Buildingsmart.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-02-09] Saatavissa:<http://www.buildingsmart.fi/>

Polku: buildingsmart.fi YTV2012. Osa 7 Määrälaskenta.

HAARANEN, Hannu. (s.a) Kustannuslaskennan nimikkeistöjärjestelmät [diaesitys]. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu

HAARANEN, Hannu. (s.a) Talo 80-nimikkeistöjärjestelmä [diaesitys]. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu

HAARANEN, Hannu 2014. Tietomallin hyödyntäminen kustannuslaskennassa [diaesitys]. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu

Kerrostalon suunnitteluprojekti, ryhmä 1 (Vili Haatanen, Samu Koivistoinen, Atte Korhonen, Aleksi Kuokkanen, Sergei Pavlov ja Janne Ärväs) Rakennus- ja ympäristöosasto. Savonia-ammattikorkeakoulu

RAKENNUSTIETO OY. 2010. Rakennusosien kustannuksia 2010. Helsinki.

SAARIJÄRVI, Jorma (s.a) Määrälaskenta [diaesitys]. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu

Savonia.fi. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2015-03-06] Saatavissa: <http://portal.savonia.fi/amk/>

Polku: Savonia.fi. Tutustu Savoniaan.

Stat.fi. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2015-03-22] Saatavissa:

<http://www.stat.fi/>

Polku: Stat.fi. Tuotteet ja palvelut. Haastattelupalvelut. Esittely. Tiedonkeruu.

TALO 2000- NIMIKKEISTÖ RATUSSA. RATU 431-T. 2007. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2015-02-04] saatavissa:

<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/ratu/kortit/431.html.stx>

TALO-80-RYHMÄ JA RAKENTAJAIN KUSTANNUS OY. 1985. Määrälaskentaohje talo-80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan. Jyväskylä

TALO 2000 TUOTANTOMÄÄRIEN MITTAUSOHJE. 2010. Talo 2000-Tuotantonimikkeistö sisältäen määrälaskentaohjeet

LIITE 1: HAASTATTELU. KYSYMYKSET

Kuinka yrityksen tarjouslaskennassa määrät tuotetaan? Kuka laskee?

Mitä riskejä on huomioitava kun käyttää firman ulkopuolista laskijaa(jos ei firman sisäinen)?

Mitä määrälaskentatapaa käytetään? Talo 80 vai Talo 2000?

Kuinka tuotannon tarpeet näkyy Talo 80 käyttäessä?

Milloin näette Talo 2000 -litteroinnin tulevan?

Millainen on ko. yrityksen näkemys Talo 2000 -järjestelmän tulosta markkinoiden vallitsevaksi käytännöksi?

Mitä etuja valitulla määrälaskentatavalla saavutetaan verrattuna toiseen versioon?

Miten ja missä määrin tietomallinnuksen käyttö näkyy määrälaskennassa?

Kuinka hyvin määrälaskijanne tuntee YTV:n sisällön? Onko puutteita?

Mitä hyviä puolia olette havainneet käyttämässänne määrälaskentamenetelmässä? Entä huonoja?

Oletteko havainneet joitain tyypillisiä määrävirheitä käyttämässänne menetelmässä?

Mistä virheet mielestänne syntyvät? Vaikuttaako laskentaohje ja tapa siihen?

Miten on päädytty siihen laskijaan joka on nyt käytössä?